

Risiko

Manuskripteingang: 8.5.2006  
Angenommen am: 18.7.2006

Bernhard Irrgang

## Risiko – ein problemgeschichtlicher Abriss

Der Begriff Risiko von italienisch „risco“, „rischio“ Gefahr bzw. Wagnis setzt sich seit dem 15. Jh. als Begriff aus der Kaufmannssprache für „pekuniäres Wagnis im Handelsgeschäft“ bzw. für „zu vergegenwärtigende Gefahr“ in Mittel- und Westeuropa durch. Der Begriff entwickelte sich in den norditalienischen Stadtstaaten und ist seiner Herkunft nach ungeklärt. Wahrscheinlich sind die älteren italienischen Begriffe Substantivierungen von „richiari“ bzw. „risicare“ im Sinne von „Gefahr laufen“, „wagen“. Sie sind wohl entlehnt von dem griechischen „rixa“, eigentlich „Wurzel“, aber auch „Klippe“, so dass „risicare“ ursprünglich wohl „Klippen umsegeln“ heißt. Im weiteren Umfeld entstammt also der Begriff des Risikos der Seefahrt, dem Haupttransportmittel über lange Zeiten der Menschheitsgeschichte, in dem technisches und ökonomisches Handeln in einer engen Verbindung stehen. Venedig und Genua, aber auch Florenz und andere oberitalienische Städte profitieren von ersten Ansätzen eines beginnenden Kapitalismus, der von den Entdeckungsfahrten, Weltumsegelungen und dem beginnenden neuzeitlichen europäischen Kolonialismus fortgeführt wird. Der Begriff Risiko wird um 1500 aus dem Italienischen entlehnt, wo es seit dem 14. Jh. im Seeversicherungswesen Verwendung findet. Im 15. Jh. finden sich auch in deutschsprachigen Texten italienische oder katalanische Bezeichnungen für Risiko als Fremdwort, das aber so geläufig sein muss, dass sich für den Schreiber eine Erklärung erübrigt. Insbesondere finden sich Verbindungen von Abenteuer und Risiko, welches versichert werden muss, immer dann, wenn ein Schiff untergeht. Dieses Verständnis von

Risiko bezeichnet einerseits – als Gefahr – den zu vergegenwärtigenden Schaden beim misslichen Ausgang eines Handels wie andererseits – als Wagnis – die Vergegenwärtigung der Ungewissheit eines erwarteten Ausganges des Handels. Voraussetzung für diesen Prozess der Begriffsbildung von Risiko waren ein Verständnis von kontingenter Zukunft und eine formale Rationalität des Wirtschaftens, die sich an der mit dem Geldsystem selbstverständlich werdenden Rechenhaftigkeit ablesen lässt. Im deutschsprachigen Bereich bleibt im Gegensatz zu den romanischen Sprachbereichen, in denen Risiko bereits im 16. Jh. in die Alltagssprache übergeht, der Risikobegriff bis ins 19. Jh. hinein weitgehend dem Ökonomischen vorbehalten [11, S. 1045 f.].

Der nächste Schritt einer Verwissenschaftlichung und Mathematisierung des Risikobegriffs findet im 17. Jahrhundert statt. In den wahrscheinlichkeitstheoretischen Überlegungen B. PASCALS wird Risiko auch umgangssprachlich verwendet. Bei D. BERNOULLI und P. S. LAPLACE wird Risiko als Fachbegriff der Seeversicherung und bei J. F. W. HERSCHEL als einer des allgemeinen Versicherungswesens angesprochen. Doch verwendet LAPLACE Risiko daneben auch als Fachterminus in seiner „Theorie des Zufalls“. Die Wahrscheinlichkeit der Ereignisse wird mit der Hoffnung verknüpft, aber auch mit der Angst des Menschen vor dem Morgen. Dabei definiert er Hoffnung als den Nutzen desjenigen, den jemand aus den wahrscheinlichen Umständen zieht, die er mit seinem Handel verbindet. Und dieser Nutzen lässt sich mathematisch fassen. Und zwar als Produkt der erwarteten Summe

*Der Begriff Risiko wird um 1500 aus dem Italienischen entlehnt, wo es seit dem 14. Jh. im Seeversicherungswesen Verwendung findet. Im deutschsprachigen Bereich bleibt im Gegensatz zu den romanischen Sprachbereichen, in denen Risiko bereits im 16. Jh. in die Alltagssprache übergeht, der Risikobegriff bis ins 19. Jh. hinein weitgehend dem Ökonomischen vorbehalten. Der nächste Schritt einer Verwissenschaftlichung und Mathematisierung des Risikobegriffs findet im 17. Jahrhundert statt. Im 20. Jahrhundert setzt sich die Entscheidungstheorie durch unter Einbezug der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Schadensausgleich für Geschickbewältigung führt zu variierenden Formen der Solidarität. In einer komplexen, technisch geprägten Zivilisation entsteht die Frage nach der Zumutbarkeit von Risiken.*

*The concept of risk was borrowed from the Italian around 1500, where it had since the 14th century been used in connection with marine insurance. In the realms of the German language, the concept of risk remained limited almost exclusively to such economic contexts well into the 19th century, contrary to the Romance language areas, where it already entered everyday language in the 16th century. The next step of a scientification and maturation of the concept of risk began in the 17th century. The 20th century then saw the emergence of decision theory, with incorporation of probability calculation. Damage compensation for suffered fate led to varying forms of solidarity. In a complex, technically and technologically shaped civilization, a question as to the reasonableness of risks arises. This problem of the acceptability of risks is to be differentiated strictly from an actual acceptance of events.*

multipliziert mit der Eintrittswahrscheinlichkeit. In der Konzeptualisierung der Hoffnung bzw. im Vergleich der erwarteten Gewinne zu den wahrscheinlichen Verlusten erfolgt die Mathematisierung des Risikobegriffs. In der allgemeinen mathematischen Theorie wird für den Unsicherheitskalkül im ökonomischen Handeln auf die Wahrscheinlichkeitstheorie mit dem speziellen Risikoverständnis zurückgegriffen, was sich bereits bei BENTHAM, SMITH und MILL abzeichnet [11, S. 1046 f.].

Im 20. Jahrhundert setzt sich in den Arbeiten von J. NEUMANN und O. VON MORGENSTERN die Entscheidungstheorie durch unter Einbezug der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Es geht dabei darum, Entscheidungen unter Unsicherheit zu begründen und zu berechnen, wie viel Sicherheit erreicht werden kann. Risiko gewinnt dann im vorherrschenden technischen Verständnis, zum Beispiel im Rahmen der Technologiefolgenabschätzung zur Sicherheitserwartung, ein Verständnis, dessen Defizite im Politischen zum Gedanken der Risikoakzeptanz führen. Risiko wird hier im Sinne einer Schadenserwartung zum Modewort insbesondere in der Begriffsbildung der so genannten Risikogesellschaft [11, S. 1048].

Das Risiko bezieht sich primär auf Handlungen und Ereignisse, die der Handelnde als Ursache setzt, so dass eine Wirkung entsteht, die man dann als Folge der Handlung verstehen kann. Ein Mittel ist diejenige Handlung, die vermeintlich ausgeführt werden muss, damit sich der Zweck direkt oder indirekt als Folge einer Handlung ergibt. Damit ist die Unverfügbarkeit des Geschicks zu beachten. Der Gedanke einer präzisen Erfassung des Geschickes als Risiko gehört historisch in den Kontext der Bemühungen eines nicht resignativ eingestellten Menschen, Geschicksbewältigung durch Glücks- bzw. Unglücksvorhersagen zu betreiben. Dazu gehören vor allen Dingen präventive Maßnahmen gegen drohendes Unglück. Vorformen des Schadenausgleichsansatzes für eine Geschicksbewältigung sind schon in den frühen Hochkulturen nachweisbar. Es handelt sich dabei um variierende Formen der Solidarität. Je genauer Schaden und Wahrscheinlichkeit festgelegt und zueinander in Beziehung gesetzt werden, desto besser können die Versicherungsbedingungen einsichtig gemacht werden. Als Begründer der Wahrscheinlichkeitsrechnung gelten PASCAL und DE FERMAT. Wahrscheinlichkeitsaussagen beziehen sich auf große Ereignisse und lassen keine Aussagen über den singulären Fall zu [4, S. 5 – 8].

Der Ansatz des Risikobegriffs liegt in einer Typisierung von Handlungssituationen, die eine große Zahl von Menschen betreffen kann, beispielsweise Arbeitslosigkeit, Krankheit und Tod. Der Gedanke der Gefahrenvorsorge durch Risikobeurteilung ersetzt auch nicht die Gefahrenabwehr. Dieser Risikobegriff „Wahrscheinlichkeit  $\times$  Schaden“ ist somit eine Hochstilisierung einer bestimmten Strategie lebensweltlicher Handlungsgeschicksbewältigung [4, S. 9 f.]. Unterscheiden kann man auch zwischen gegebenem und gewähltem Risiko. Zur rationalen Bewältigung und Bewertung von Risiken ist ein Risiko-Risiko-Vergleich erforderlich. Zu ihrer Bewertung sind Zielsysteme und das Ausmaß der Konsequenzen zu eruieren. Neben der Einschätzung der Zielerreichungsgrade ist ein Beurteilungsprozess zu initiieren. Bei Entscheidungen unter Unsicherheit müssen die Gesamtnutzenwerte der Konsequenzen noch mit der gegebenenfalls subjektiven Eintrittswahrscheinlichkeit gewichtet werden [4, S. 34].

In einer komplexen, technisch geprägten Zivilisation entsteht die Frage nach der Zumutbarkeit von Risiken, d. h. die Frage, welche Risiken wir uns von anderen zumuten lassen müssen und welche Risiken wir anderen zumuten dürfen. Dieses Problem der Akzeptabilität von Risiken ist streng von der faktischen Akzeptanz zu unterscheiden. Die Frage ist, wie überhaupt ein Risikovergleich mit Anspruch auf Allgemeinverbindlichkeit möglich ist. Dies zeigt, dass in jeder Risikobeurteilung ein keineswegs triviales normatives Element steckt. Die Akzeptabilität einer riskanten Handlung ist die Festlegung geforderter Akzeptanz aufgrund einer Prüfung gemäß rationalen Kriterien des Handelns unter Risikobedingungen. Dabei handelt es sich um eine gewisse Klasse von Aufforderungen [4, S. 36 – 38]. Die Risikobeurteilung der Handlungsalternativen muss einen rationalen Risikovergleich erlauben. Dies ist sozusagen abzuheben von sozialwissenschaftlichen Untersuchungen zur Risikoakzeptanz.

Es ist einzugestehen, dass das faktische Akzeptanzverhalten häufig nicht rational ist [4, S. 43]. Hat jemand durch die Wahl einer Lebensform eine Risikobereitschaft gewählt, so darf diese im Hinblick auf eine zur Debatte stehende Handlungsoption als bindend unterstellt werden. Das heißt, die pragmatische Konsistenz einer Lebensform ist die Voraussetzung für einen rationalen Risikovergleich [4, S. 45]. Risiken verschiedener Handlungen bzw. Handlungstypen werden häufig für inkommensurabel gehalten. Die Aufstellung eines Vergleichsprinzips ist somit eine Sache zweckrationaler Konventionsbildung. Vergleichbarkeitskriterien müssen konstruktiv eingeführt werden [4, S. 47]. Die Risikobestimmung beruht auf einer Prognose, der die im jeweiligen Zeitpunkt zur Verfügung stehenden Erkenntnismöglichkeiten zugrunde zu legen sind. Praktikabilitätsabwägungen müssen beim Risikovergleich eine zentrale Rolle spielen [4, S. 80]. Für den Wandel der modernen Technik ist unter anderem maßgebend, dass die moderne Technik die Handlungsfolgenräume für gegenwärtig und zukünftig Betroffene unüberschaubar vergrößert hat, dass die moderne Wissenschaft unser Wissen um konditionale und kausale Zusammenhänge, die zwischen unseren Handlungen und ihren Folgen bestehen können, erheblich erweitert hat, dass unser modernes (auch durch die Aufklärung geprägtes) Menschenbild unterstellt, dass alle Betroffenen als gleichberechtigte Subjekte anzuerkennen seien [4, S. 2 f.].

Technische Entwicklung ist abhängig von Angebot, Nachfrage, Akzeptanz und Nützlichkeit bzw. Wirtschaftlichkeit der neuen Produkte. Diese Reflexionskultur, die Risikoabschätzung impliziert, hat die gesellschaftliche und kulturelle Einbettung von Technologie aufzuzeigen, denn Nachfrage, Akzeptanz, Nützlichkeit und damit letztendlich der Konsum spielen eine anwachsende Rolle für die Bedeutungskonstitution von Laborwissenschaften – und die ist kulturell geprägt. Der Anwender wird immer mehr zum Maßstab der Produktion. Im Rahmen der Biotechnologie sind die Anwender meist noch Professionelle, sowohl im Bereich der Nahrungsmittelproduktion wie in dem der Medizin. Der Schritt zum Normalverbraucher ist bisher in der Grünen Gentechnologie zum Beispiel an Akzeptanzproblemen zumindest in Deutschland gescheitert. Die Nachfrage nach gentechnisch erzeugten oder gentechnisch veränderten Nahrungsmitteln konnte bisher noch nicht in befriedigender Weise angehoben werden. Hier liegt eine Aufgabe der Reflexionskultur Biotechnologie, sich auf andere Verbraucherkreise mit anderen Ansprüchen einzustellen.

Eine Technologie-Reflexions-Kultur [8] trägt der Tatsache Rechnung, dass Technologien nicht autonom, autark oder eigendeterminiert sind, sondern multistabil, weil diese Technologien eingebettet sind in ihren Gebrauch, in ihre Kultur und in einen politischen Prozess, also in vielfältiger Form abhängig sind von Interpretationsprozessen. Technologie ist nicht nur abhängig von konstruierten Funktionen und Aufgaben, die die Konstrukteure stellen. Vielmehr sollten im Rahmen einer Technologie-Reflexions-Kultur Risiken abgeklärt sowie die Frage nach nicht intendierten Konsequenzen gestellt werden. Eine Technologie-Reflexions-Kultur ist dann nicht erfolgreich, wenn ein Mangel an Alternativen und an Kontrollmöglichkeiten unterstellt wird. Die wissenschaftliche Kompetenz der Forschung wird forschungsintern auf höchstem Niveau kontrolliert. Gelegentliche Betrugsaffären sind damit jedoch nicht auszuschließen. Sie gefährden aber nicht das Gesamtkonzept einer Wissenschaft, genauso wenig wie einige übereifrige oder möglicherweise verrückte Forscher, die menschliche Wesen klonen. Ethik als Reflexionswissenschaft kann eine gewisse externe Kontrolle insofern ausüben, da sie über Alternativen nachdenkt. Damit aber bleibt sie abhängig von den Forschern, die ihre eigene Tätigkeit reflektieren. Dazu bedürfen aber diese Forscher methodischer Anleitung, weswegen epistemologische Studien erforderlich sind. Akzeptanz, soziale Kontrolle von außen sind gesellschaftliche Phänomene, zum Beispiel politische oder juristische Regulationsinstrumentarien. Sie können sich der Ergebnisse der Technologiekultur bedienen, im idealen Fall sogar Teil einer Technologie-Reflexions-Kultur werden.

Für viele, insbesondere Technikkritiker, hat die Risikothematik die Akzeptanzthematik heraufbeschworen und gefährdet die Autonomie technologisierter Forschung. Die immensen Summen, die eine Gesellschaft für technologisierte Forschung aufbringen muss, lassen es als zwangsläufig erscheinen, dass eine Gesellschaft von der Wissenschaft Rechenschaft verlangen kann. Außerdem werden die Folgen technologisierter Forschung auf die Gesellschaft immer dramatischer, so dass die Forderung nach einer reflexiven Technologiekultur einsichtig ist, die über ihre (ethische) Legitimität und (soziale) Akzeptabilität intern und extern nachdenkt und darin ihre Autonomie sieht, nicht in einem defensiven Abwehrrecht gegen Staat, Gesellschaft und Moral, die von außen die Autonomie technologisierter Forschungspraxis bedrohen.

Die Legitimierung der Technik durch zukünftige positive Technikfolgen ist genauso problematisch wie ihre Delegitimierung durch hypothetische Gaus und Risiken, auch wenn diese Bewertungsfragen beeinflussen, weil sie Fragen der Überlebenssicherung tangieren. Wir müssen uns heute entscheiden, welche Formen von Technik wir haben wollen, weil wir sie für akzeptabel halten. Dies erfordert eine reflexive Durchleuchtung technischer Praxis. Technische Praxis lässt sich nicht im Vorhinein vollständig ausrechnen, berechnen oder modellieren. Es bedarf in gewisser Weise zur Beurteilung von technischer Praxis eines reflektierten Ausprobierens: Dies ist keine Frage des technologischen Imperativs, denn nicht alles, was technisch möglich ist, darf und soll umgesetzt werden, zum Beispiel nicht die atomare Selbstvernichtung der Menschheit. Legalität und Legitimität liegen nicht auf einer Ebene, sind aber in gewisser Weise durchaus nicht unabhängig voneinander. Es geht dabei um Fragen der Gestaltbarkeit der technischen Entwicklung mit den Mitteln der Politik, der Ethik und des Rechtes. Be-

sonders innovative Technik ist in ihren Folgen häufig nicht bekannt. Die Legitimitätsfrage für diese Form von Technik ist daher mit gewissen Schwierigkeiten verbunden. Unterschiedliche Dimensionen des technischen Fortschritts begründen unterschiedliche Bewertungsperspektiven und unterschiedliche Bezugspunkte der Bewertung.

Technischer Fortschritt bewegt sich zunächst im instrumentellen Bereich und bedarf einer pragmatischen, utilitaristischen Rechtfertigung. Fortschritte im technischen Handeln haben aber auch eine ethische Dimension, insofern lassen sich pragmatische und ethische Legitimitätsprüfung zwar methodisch unterscheiden, aber nicht vollständig voneinander trennen. Die Legitimierung im Hinblick auf eine Praxis muss die Grenzen der Tradierbarkeit und Lehrbarkeit einer Praxis mit einkalkulieren. Die Legitimierung kann nur im Hinblick auf die Unsicherheit der Technikfolgen und der zukünftigen Entwicklung überhaupt geschehen. Überkomplexität, Theoriedefizit und die mangelhafte Kausalität der Prognose erschweren zwar die Abschätzung zukünftiger Entwicklungen, verunmöglichen diese aber nicht gänzlich.

Eine Legitimationskonzeption technologischer Forschungspraxis kann zurückgreifen auf eine Philosophie der Praxis, die von der Korrekturbedürftigkeit technischen Handelns, aber auch der diese leitenden Institutionen (ethisch, gesellschaftlich, ökonomisch und rechtlich) ausgeht. Philosophie der Praxis meint, dass Handeln und implizites Wissen im Bereich der Technik eine untrennbare Einheit bilden, wodurch auch explizites Wissen mittelbar Eingang in eine Philosophie der Praxis findet. Trotz aller Bedeutung des Handelns und Erprobens, der Praxis und der Innovation, das eigentliche Worum-Willen einer Praxis, ihr Ziel, ist Gegenstand des Wissens, auch wenn dieses Wissen ungenau und vage, also implizit ist. Eine Philosophie der Praxis, die Innovation und Heuristik in den Vordergrund stellt, hält als erste Rechtfertigungsstrategie den Erfolg fest. Erst in zweiter Linie ist eine Theorie der Wahrheitsbegründung bzw. der Richtigkeitsrechtfertigung im Rahmen einer Lehre der Argumentation anzusetzen. Der Erfolg aber bestimmt sich durch Zweckrealisierung, durch Erreichen des Ziels technischen Handelns. Wenn allein der Erfolg die Legitimität technischen Handelns entscheiden würde, würde allerdings der Zweck die Mittel heiligen und wir wären beim technokratischen Modell. Deshalb muss ethische Argumentation bei einer Beantwortung von Legitimitätsfragen Einspruch erheben können – zumindest grundsätzlich. Denn dieses schließt das technokratische Modell aus.

WALTHER ZIMMERLI spricht von der Grunddialektik des Expertentums. Als Faktum ist technisch-wissenschaftliche Entwicklung fraglos von wünschenswerten ebenso wie von zu vermeidenden Folgen begleitet. Sie hat mit Sicherheit den Effekt, dass Laien immer weniger von dem verstehen, von dem sie mit der zunehmenden technisch-wissenschaftlichen Entwicklung immer abhängiger werden. Anwachsende Laieninkompetenz lässt ihrerseits den Bedarf an Expertenmeinungen steigen. Nun kann natürlich nicht ausbleiben, dass Experten sich in Sachen Vorhersage und Bewertung von Folgen und Nebenfolgen vertun. Statt des erwünschten Effektes einer Übertragung der technisch-wissenschaftlichen Beurteilungskompetenz von Experten auf den Laien ergibt sich durch die Einführung des Expertentums in immer stärkerem Maße das genaue Gegenteil. Keiner glaubt mehr den Experten, und daher wird entweder jeder selbst zum Quasiexperten oder aber jeder kauft sich

seinen Experten. Das Expertentum unterliegt so einer Verkehrung in das Gegenteil dessen, wozu es eigentlich dienen sollte. Dies führt zu massiven Einbußen in der Glaubwürdigkeit des Experten. Nach wissenschaftlicher Ansicht können zwei sich widersprechende Expertenmeinungen nicht beide wahr sein. So kehren die Wissenschaftler und d. h. die Expertengesellschaft gleichsam in den Naturzustand zurück: zum Kampf aller gegen alle [8].

In der Tat gibt es im Rahmen rein technisch-wissenschaftlicher Information keinen Widerspruch. Allerdings sind auch bei Expertenaussagen immer Bewertungen mit eingeschlossen. Experten unterliegen scheinbar oder vermeintlich vielfachen Zwängen von Seiten ihrer Auftraggeber, auch wenn diese meist unbewusst sind [13, S. 2 – 5]. Im Umfeld des neuen Wissenstyps, den man technologisches Wissen nennen kann, kommen immer weniger rein wissenschaftlich-technische Fragen vor. Vielmehr sind nahezu alle strittigen Punkte in der Diskussion solche, die aus einer Mischung von technischen, wissenschaftlichen, lebensweltlichen, sozialen, politischen, ökonomischen oder ähnlichen Faktoren resultieren. Daher sind diejenigen, die die wissenschaftlich-technische Information bereitzustellen haben, im Regelfall im Zustand der vollständigen Überforderung, da die wissenschaftlich-technischen Aspekte allein zur Beantwortung der gestellten Frage nie ausreichen. Dies führt zu der Häufung von Fällen einer Expertendialektik [13, S. 6].



#### **Irrgang, Bernhard**

Prof. Dr. phil. habil. Dr. theol.

Studium Philosophie/Theologie, Germanistik und Indologie von 1973 bis 1986 an den Universitäten Würzburg, Passau und München ♦ 1982 Promotion zum Dr. phil. ♦ 1991 Promotion zum Dr. theol. ♦ 1996 Habilitation zum Dr. phil. habil. ♦ von 1983 bis 1985 tätig am Gymnasium Landshut ♦ von 1986 bis 1991 Universität München ♦ von 1992 bis 1993 Universität Siegen ♦ seit 1993 Professor für Technikphilosophie am Institut für Philosophie, Philosophische Fakultät der TU Dresden

#### **Literatur**

- [1] Beck, Ulrich: Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne. Frankfurt/M., 1986
- [2] Fritzsche, A. F.: Wie sicher leben wir? Risikobeurteilung und -bewältigung in unserer Gesellschaft. Köln, 1986
- [3] Gethmann, Carl Friedrich: Ethische Aspekte des Handelns unter Risiko. In: Lutz-Bachmann, Matthias (Hrsg.): Freiheit und Verantwortung. Ethisch handeln in den Krisen der Gegenwart. Berlin, 1991. S. 152 – 169
- [4] Gethmann, C. F.; Kloepper, M.: Handeln unter Risiko im Umweltstaat. Berlin et al., 1993
- [5] Heidegger, Martin: „Sein und Zeit“ 12. Tübingen, 1972
- [6] Holzheu, Franz; Wiedemann, Peter M.: Perspektiven der Risikowahrnehmung. In: Münchener Rück (Hrsg.): Risiko ist ein Konstrukt. München, 1993. S. 9 – 19
- [7] Irrgang, Bernhard: Fortschritt und Risiko als Konstituenten technischen Handelns. In: Beaufort, J. u. a. (Hrsg.): Fortschritt und Risiko. Zur Dialektik der Verantwortung in (post-) modernen Gesellschaften. FIF 21. Dettelbach 2003. S. 53 – 83
- [8] Irrgang, Bernhard: Von der Mendelgenetik zur synthetischen Biologie. Epistemologie der Laboratoriumspraxis Biotechnologie. In: Technikhermeneutik. Bd. 3. Dresden, 2003
- [9] Jungermann, Helmut et al. (Hrsg.): Themes and Tasks of Risk Communication. Jülich, 1988
- [10] Jungermann, Helmut; Slovic, Paul: Charakteristika individueller Risikowahrnehmung. In: Münchener Rück (Hrsg.): Risiko ist ein Konstrukt. München, 1993. S. 89 – 107
- [11] Rammstedt, O.: Art. Risiko. In: HWP (1992) 8, S. 1045 – 1050
- [12] Rescher, Nicholas: Risk. A Philosophical Introduction to the Theory of Risk Evaluation and Management. Washington, 1983
- [13] Zimmerli, Walther Ch.: Der Stellenwert des technischen Fortschritts aus philosophischer Sicht. Vier vorbereitende historisch-kritische Thesen: Technischer Fortschritt in der Landwirtschaft – Tendenzen, Auswirkungen, Beeinflussungen. Münster: Hiltrup, 1990. S. 3 – 11